



CURSO TALLER PARA CAPACITACIÓN DE OFICIALES
DE SEGURIDAD RADIOLÓGICA

MÓDULO II: EFECTOS DE LAS RADIACIONES

TEMA

FUENTES RADIATIVAS Y TRANSPORTE

POSTGRADOS:

1.- SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

2.- PROTECCIÓN RADIOLÓGICA

3.- SEGURIDAD NUCLEAR

4.- MAGISTER SISTEMAS INTEGRADOS

QUE ES UNA F. RADIATIVA ?

Toda subst, o material que pueda causar exposición a la radiación, bien sea emitiendo radiación ionizante o liberando sustancias o partículas radiactivas.

MATERIAL RADIATIVO: material (S,L,G) que emite radiación espontáneamente en forma continua y predecible.

TIPOS DE F. RADIOACTIVAS

1.- Origen	2.- Tipo de Emision	3.- Form. Contencion
Naturales	Emisores Alfa	Fuentes Abiertas
Artificiales	Emisores Beta	Fuentes Selladas
	Emisores Gamma	
	Emisores Neutrones	

USOS Y APLICACIONES



RADIOTERAPIA

FINALIDAD

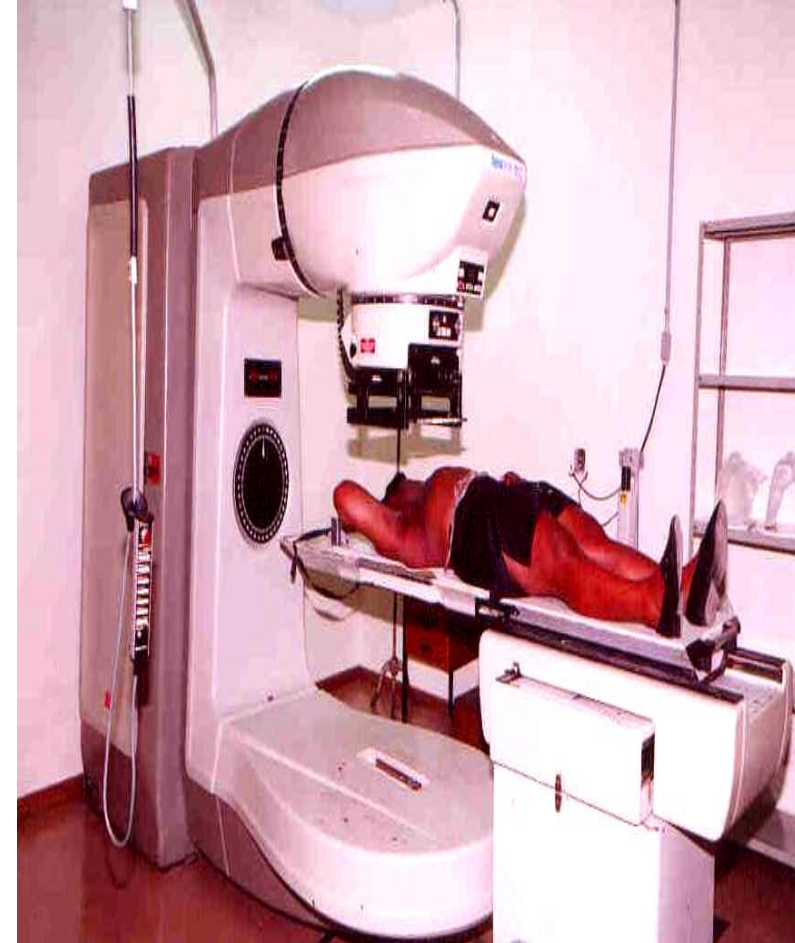
Destruir el tumor mediante radiaciones ionizantes, preservando el tejido sano, lo cual se consigue:

- 1. Poniendo al paciente en un haz de radiación (terapia de haces externos o Teleterapia).**
- 2. Colocando fuentes radiactivas en contacto con el tejido (Braquiterapia).**

TELETERAPIA: MODALIDADES

TELEGAMMATERAPIA.

- **Cobaltoterapia. (Co-60)**
- **Fuente radiactiva : Cobalto-60**
- **Simbolo: Co-60**
- **Vida Media: 5.2 años**
- **Actividad: 8.000 Ci.**



UNIDAD DE COBALTO

Teleterapia (1/3)

$^{60}_{27}\text{Co}$

IDENTIFICACIÓN VISUAL DEL EQUIPO
(ARGENTINA)

INVAP, TERADI 80

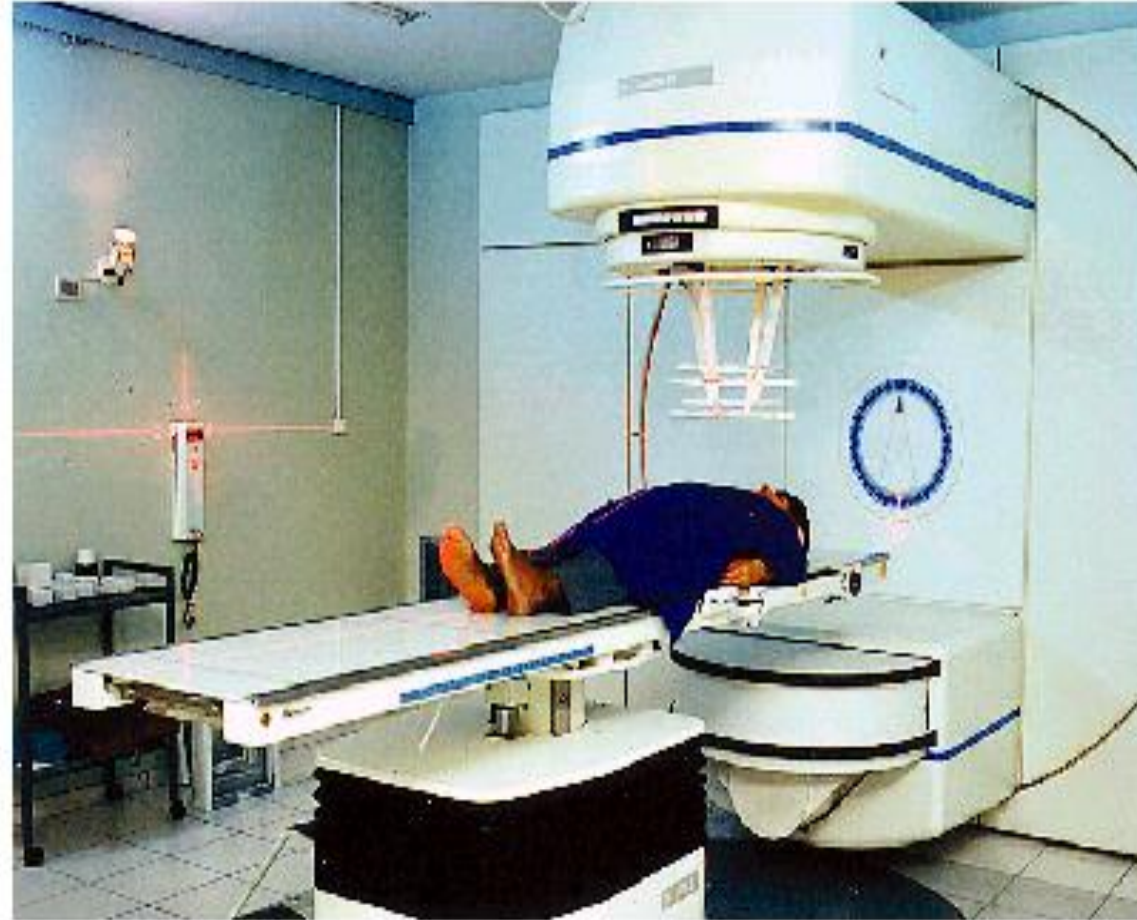


Fuente Radiactiva

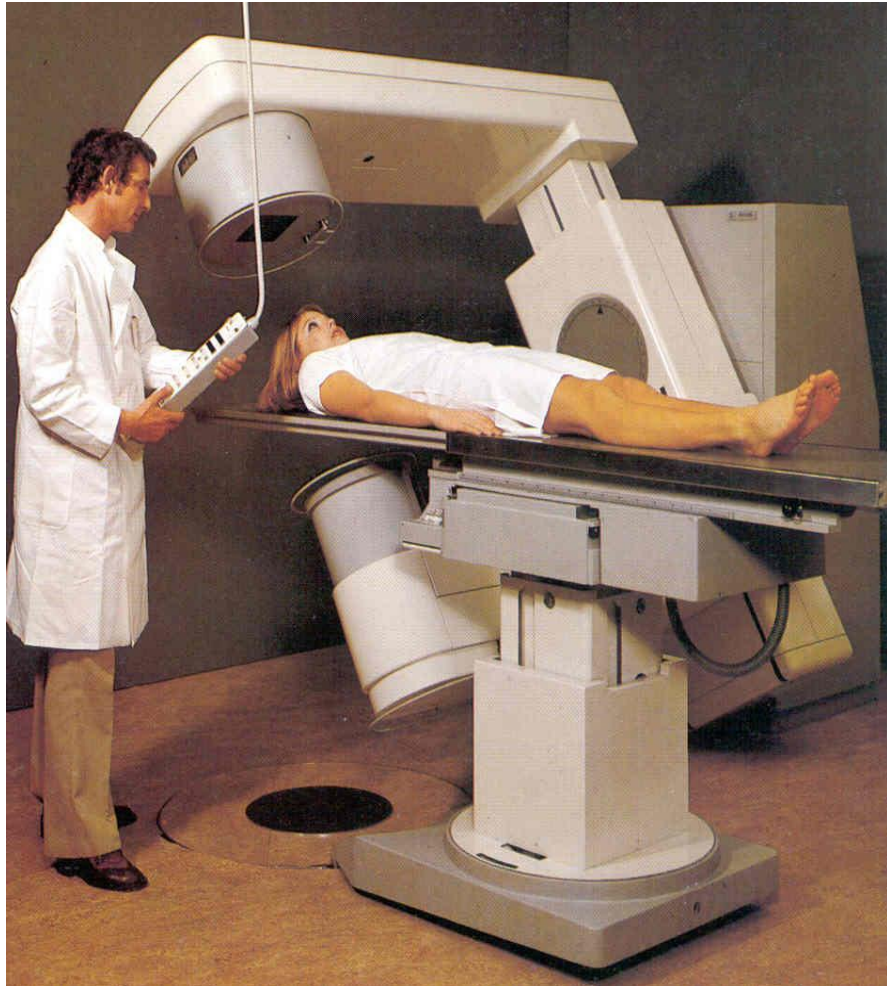


EQUIPO DE RADIOTERAPIA

Equipo de radioterapia



Simulador



Acelerador Lineal



BRAQUITERAPIA: MODALIDADES

Braquiterapia Alta Dosis (1/1)

¹⁹²Ir
77

IDENTIFICACIÓN VISUAL DEL EQUIPO
(ARGENTINA/MEXICO/CHILE)



80 a 120 cm



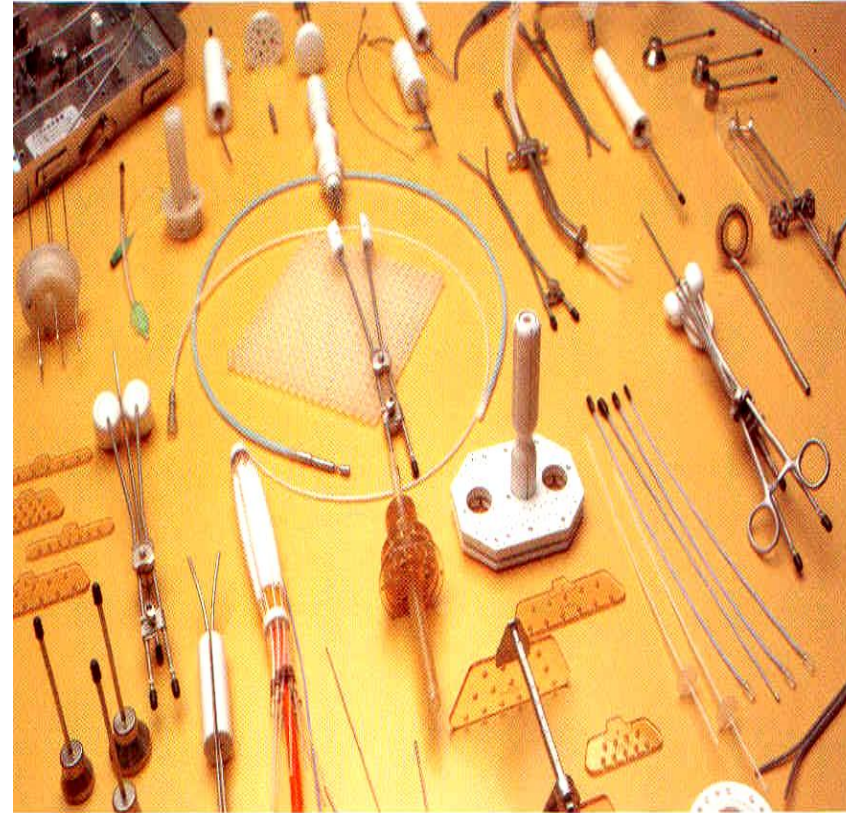
MARCA NUCLETRON

BRAQUITERAPIA

- **Fuente radiactiva : Cesio-137**
- **Simbolo: Cs-137**
- **Vida Media: 30,17 años**
- **Actividad: 20mCi.**

- **Fuente radiactiva : Iridio-192**
- **Simbolo: Ir-192**
- **Vida Media: 74 días**
- **Actividad: 10 Ci.**

BRAQUITERAPIA: MODALIDADES



BRAQUITERAPIA: MODALIDADES

SEGUN LA TASA DE DOSIS.

- **Baja tasa (0,4-2 Gy/h) (Cs-137, 2-5 Ci)**
- **Media tasa (2-12 Gy/h).**
- **Alta tasa (2-5 Gy/h). (Ir-192, 10-11 Ci)**

SEGUN LA DURACION DEL TRATAMIENTO

- **Implantes temporarios.**
- **Implantes permanentes..**

TIPOS DE EXPOSICION

EXPOSICIONES NORMALES:


- **Exposición que se prevee se recibira en las condiciones normales de funcionamiento.**
- **En el desarrollo normal de una práctica, debido a un equipo / fuente bajo control.**
- **Incluso: en el caso de pequeños incidentes operacionales previstos.**

TIPOS DE EXPOSICION

EXPOSICIONES POTENCIALES:

- **Exposición que no se prevee se produzca con seguridad.**
- **Pero que puede ser resultado de un accidente ocurrido con una fuente.**
- **O deberse a un suceso o una serie de sucesos de caracter probabilistico. Por ejm: fallas de equipos y errores de operación.**

EXPOSICION HUMANA

- **EXPOSICION OCUPACIONAL:** toda exposición de los trabajadores sufrida durante el trabajo.
 - **EXPOSICION MEDICA:** exposición sufrida por los pacientes en le curso de su propio diagnostico o tratamiento medico.
 - **EXPOSICION DEL PUBLICO:** exposición sufrida por miembros del publico a causa de fuentes de radiación.
- 

MEDICINA NUCLEAR

FINALIDAD

La medicina nuclear es la especialidad que se ocupa del diagnóstico, tratamiento e investigación médica mediante el uso de radioisótopos, como fuentes abiertas.


MEDICINA NUCLEAR

- **Fuente radiactiva : Iodo-131**
- **Simbolo: I-131**
- **Vida Media: 8,04 días**
- **Actividad: 100mCi.**

- **Fuente radiactiva : Tecnecio-99**
- **Simbolo: Tc-99**
- **Vida Media: 6 Hrs**
- **Actividad: 900mCi.**

INSTALACION DE UN DEP. DE MEDICINA NUCLEAR

La Instalación deberá contar como mínimo con:

- 1.- Un local exclusivo (cuarto de preparado o “cuarto caliente”), para la preparación de los radionucleidos, que deberá contar con materiales de construcción, dimensiones y blindajes apropiados,**
 - 2.- Areas debidamente separadas y señalizadas para el almacenamiento del material radiactivo**
 - 3.- Areas de almacenamiento transitorio de los residuos radiactivos.**
- 

INSTALACION DE UN DEP. DE MEDICINA NUCLEAR

- 4.- Un local destinado a la administración de radionucleidos al paciente.**
- 5.- Un local con dimensiones apropiadas para cada equipo de medicina nuclear.**
- 6.- Una sala de espera con un área exclusiva y debidamente delimitada, para pacientes a los cuales se les haya administrado radionucleidos con fines de diagnostico.**
- 7.- Un cuarto de baño exclusivo para pacientes a los cuales se les haya administrado radionucleidos.**

Medidor de actividad tipico

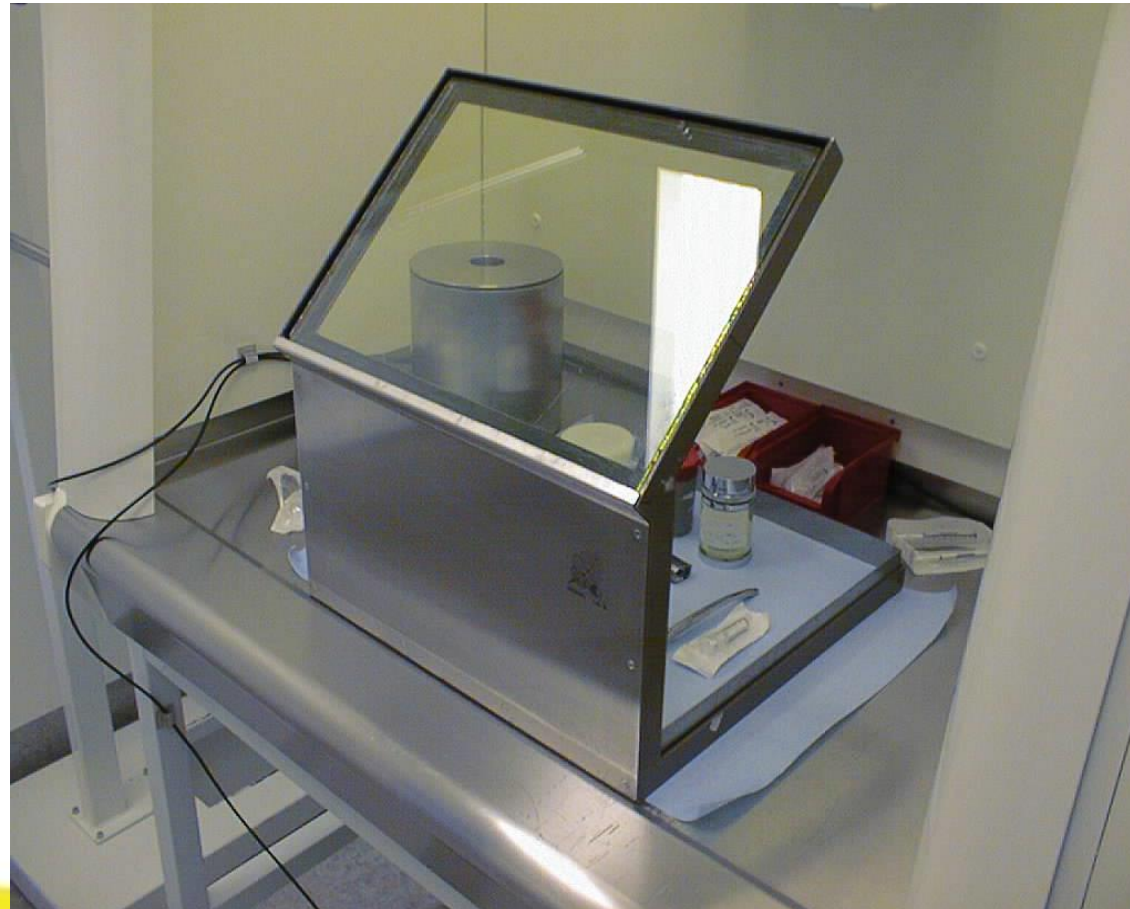


CRC-15W
Item # 5130-3113

Blindajes



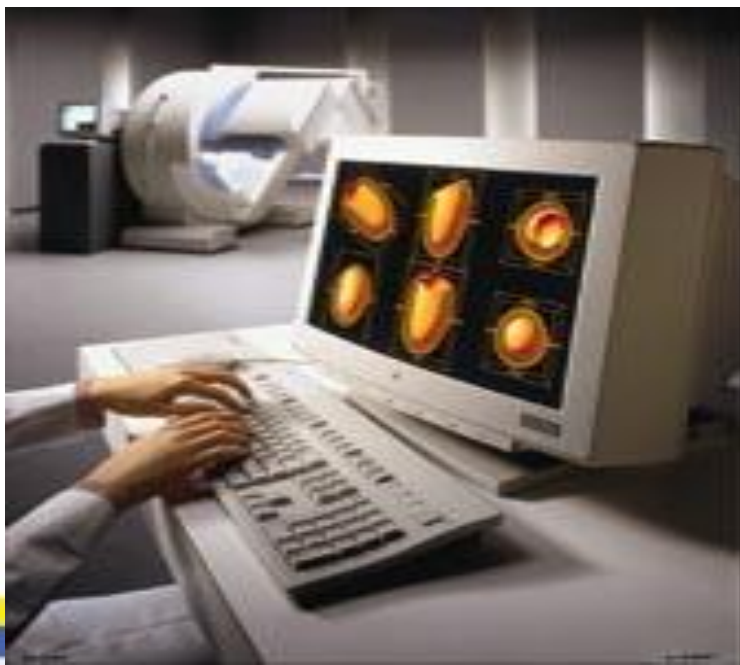
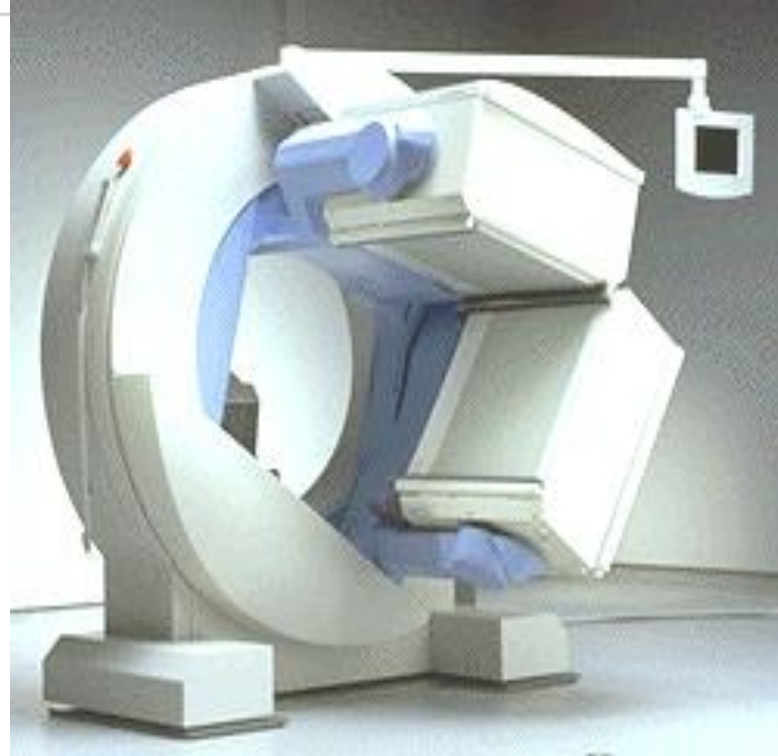
Blindaje para trabajo sobre mesada.



INSTALACION DE UN DEP. DE MEDICINA NUCLEAR

EQUIPAMIENTO MINIMO

- **Monitor portátil de radiación.**
- **Calibrador de actividades en base a cámara de ionización.**
- **Equipos de medicion “in vivo” de acuerdo con los propositos que se solicita.**
- **Centellografo.**
- **Brazo de captación tiroidea.**
- **Espectrómetro.**



CAMARA GAMMA



MEDIDAS BASICAS EN MEDC. NUCLEAR

- 1. Mantener buenas condiciones de orden y limpieza.**
- 2. Realizar la limpieza del laboratorio con elementos de uso exclusivo del mismo.**
- 3. Trabajar con guantes de latex o descartables.**
- 4. No comer, beber, ni fumar en el área.**
- 5. No efectuar operaciones con la boca.**
- 6. No llevar pipetas, frascos de lavado ni etiquetas a la boca**
- 7.- No introducir al área elementos ajenos al mismo, ni efectuar en el otras tareas que las correspondientes al empleo del material radiactivo.**
- 8.- No salir del área con los guantes puestos.**

R.I.A

No requiere la administración de material radiactivo al paciente.

**Es el estudio in vitro de un muestra biológica (sangre, plasma, orina); para la determinación del contenido de hormonas, vitaminas, enzimas, drogas, antígenos del cáncer, etc.
Los radioisótopos más utilizados son:
I-125, Cr-51, H-3, C-14.**

APLICACIONES INDUSTRIALES

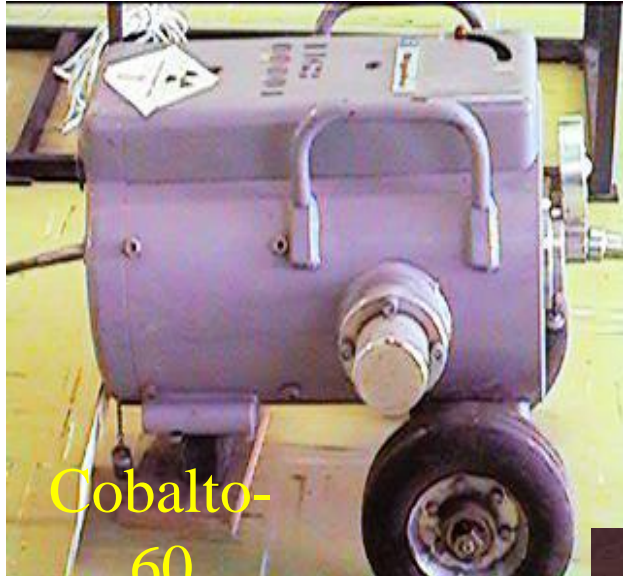
GAMMAGRAFIA INDUSTRIAL

GAMMAGRAFIA INDUSTRIAL

FINALIDAD

Ensayo de tipo no destructivo que hace uso de las propiedades únicas de las radiaciones ionizantes para penetrar componentes importantes sin dañarlos.

GAMMAGRAFIA INDUSTRIAL



Cobalto-
60



Selênio-
75



Írídio-192

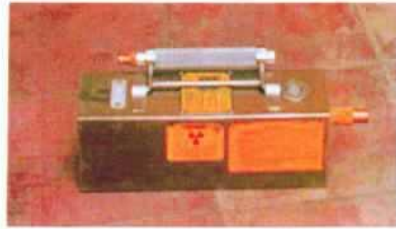
GAMMAGRAFIA INDUSTRIAL

Gammagrafia (3/7)

¹⁹²₇₇Ir

IDENTIFICACIÓN VISUAL DEL EQUIPO
(CHILE/PERÚ)

MARCA SPEC-2T



Gammagrafia (2/7)

¹⁹²₇₇Ir

IDENTIFICACIÓN VISUAL DEL EQUIPO
(VENEZUELA)

SPEC-150



Fuente Radiactiva



Gammagrafia (1/7)

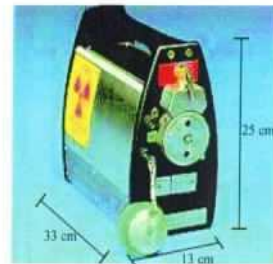
¹⁹²₇₇Ir

IDENTIFICACIÓN VISUAL DEL EQUIPO
(MÉXICO/PERÚ/URUGUAY)

INDUSTRIAL NUCLEAR
MODELO IMX-100



MARCA SENTINEL (ANTES AMERSHAM)
MODELO 660-B



AMERSHAM, MODELO 660



Gammagrafia (5/7)

¹⁹²₇₇Ir

IDENTIFICACIÓN VISUAL DEL EQUIPO
(CUBA)

GAMMARID 192/120



Componentes de radiactiva del
equipo GAMMARID 192/120

Dimensiones fuente de
gammagrafia industrial



EQUIPO DE GAMMAGRAFIA



Gammagrafia Industrial



EQUIPO DE GAMMAGRAFIA



CONTENEDOR DE
LA FUENTE

PLACA
FOTOGRAFICA

TUBO GUIA

TELEMAND
O

GAMMAGRAFIA INDUSTRIAL

EMERGENCIA = PERDIDA DE CONTROL DE LA FUENTE

QUE SUCESOS PUEDEN LLEVAR A UNA EMERGENCIA ?

NO PODER RETORNAR LA FUENTE A SU POSICION SEGURA

- **Fallas en el accionamiento de la manivela.**
- **Fallas del tubo flexible (Telecomando / tubo guia).**
- **Fallas de las conexiones.**
- **Aplastamiento de la manguera.**

GAMMAGRAFIA INDUSTRIAL

EMERGENCIA = PERDIDA DE CONTROL DE LA FUENTE

QUE SUCESOS PUEDE LLEVAR A UN INCIDENTE.

- **No darse cuenta que haya una emergencia.**
- **Saber que se trata de una emergencia y no saber que hacer.**
- **Saber que se trata de una emergencia y hacer lo que no se debe.**

GAMMAGRAFIA INDUSTRIAL

INCIDENTES CON CONSECUENCIAS EXTERNAS.

- **Se pierde el contenedor o es robada.**
- **Hay un accidente durante el transporte.**
- **El equipo con la fuente es vendido como scrap y enviado a una fundicion (Ocurrio en Francia y Mexico).**

MEDIDORES INDUSTRIALES

- **Esta vigilancia se realiza con dispositivos de control que utiliza las características de la radiación ionizante – conocidos con el nombre de medidores nucleares.**
- **No necesitan estar en contacto con el material a examinarse.**
- **Las radiaciones beta, gamma y X no dañan ni modifican el material.**

MEDIDORES INDUSTRIALES

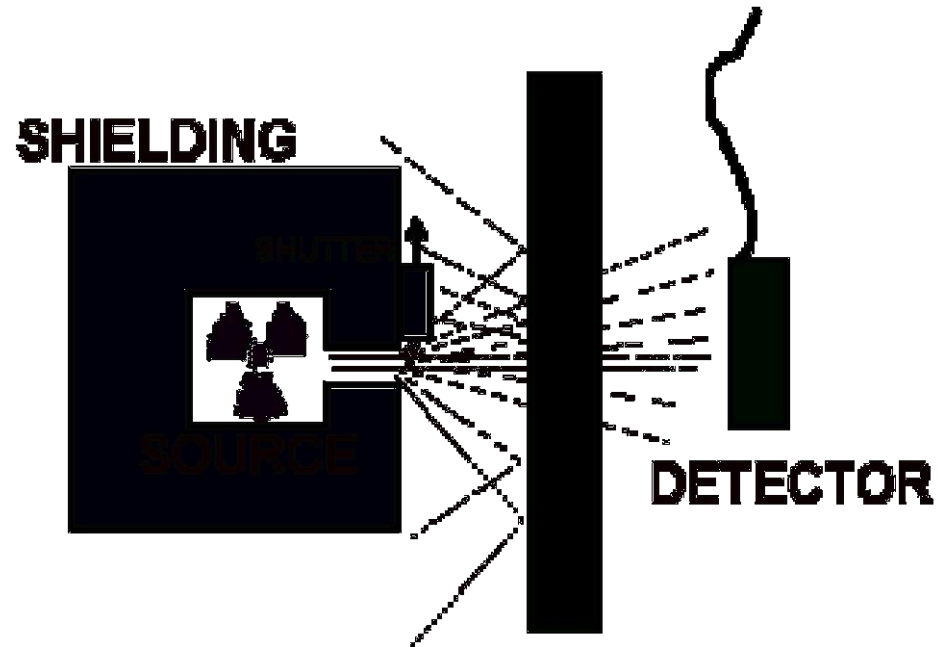
- **Fuente radiactiva : Americio-241**
- **Simbolo: Am-241**
- **Vida Media: 432 años**
- **Actividad: 1,67Gbq.**

- **Fuente radiactiva : Cesio-137**
- **Simbolo: Cs-137**
- **Vida Media: 30,17 años**
- **Actividad: 100mCi.**



Tipos de medidor

- **Transmisión:** el detector mide la cantidad de radiación que pasa a través del material examinado



MEDIDORES DE DENSIDAD DE LIQUIDOS (Cs-137 – Azúcar)

